

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-109120

(43)Date of publication of application : 07.07.1982

(51)Int.CI.

G11B 5/30

(21)Application number : 55-184739

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 25.12.1980

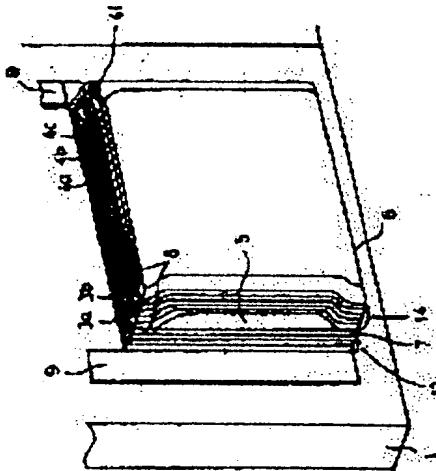
(72)Inventor : HATA KUNIO

## (54) MAGNETIC RESISTANCE EFFECT TYPE MAGNETIC HEAD AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To achieve a magnetic head for high density read-in, through effectively using leakage magnetic flux from a magnetic recording medium, by separating the center of two sets of multilayered ferromagnetic substance film group inserted with isolation layer films with isolation layers and closing both ends.

**CONSTITUTION:** A ferromagnetic substance film 4a is formed on a base plate 1 made of glass and the like, by vapor-depositing or sputtering iron/nickel material. An isolation layer film 3a made of silicon oxide is formed at an end connection region of the ferromagnetic substance film 4a and other regions than the terminals with vacuum deposition or sputtering. When the film 4b is similarly formed, the films 4a, 4b are connected in series at the terminal connecting region and isolated at the isolation layer film 3a. Thus, a multilayered magnetic resistance effect element 13 in which the film 4a is connected in series in zigzag at the terminal connection region, is formed. Next, an isolation layer 7 excluding the region being the back yoke is formed, and after forming a central isolation layer 5, the ferromagnetic substance film 4a and the isolation layer film 3a are formed to a multilayered magnetic resistance effect element 14 the same as to the element 13.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭57-109120

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 5/30

識別記号 101 庁内整理番号 7426-5D

⑬ 公開 昭和57年(1982)7月7日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 磁気抵抗効果型磁気ヘッドとその製造方法

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭55-184739

⑯ 出 願 昭55(1980)12月25日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑰ 発明者 畑邦夫

⑱ 代理人 弁理士 松岡宏四郎

明細書

1. 発明の名称

磁気抵抗効果型磁気ヘッドとその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁層を介在させた2組の多層強磁性膜群の中央部を絶縁層で隔離し、かつ両端を近接させたことを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

(2) 前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドの絶縁層に導電性コイルを埋設したことを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッド。  
〔特許請求の範囲(1)の項記載〕

(3) 磁気抵抗効果型磁気ヘッドの強磁性膜、絶縁層膜および絶縁層をマスク成膜方法で製作することを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は磁気抵抗効果型磁気ヘッドに係り、特に高密度記録媒体用磁気抵抗効果型磁気ヘッドの構造ならびにその製造方法に関するものである。

従来の磁気抵抗効果型磁気ヘッドは高密度読取

り用として第1図の断面図に示すものである。図において磁気抵抗効果素子4は絶縁層5に埋設され、該絶縁層5は一端が固定された2枚の高透磁率磁性体膜(シールド膜)2に介在され、一方が基板1に固定されている。このような磁気抵抗効果型磁気ヘッドのシールド膜開放端は磁気記録媒体対向面6を形成し、磁気記録媒体からの漏洩磁束の変化を読み取る構造となっている。このような構成において磁気抵抗効果素子4の近傍に高透磁率磁性体よりなるシールド膜2があるため、磁気記録媒体からの漏洩磁束の一部がシールド膜2に吸収されて、磁気抵抗効果素子4に流入する磁束が減少するという欠点があつた。

本発明の目的は前記の欠点を解消し、磁気記録媒体からの漏洩磁束を有効に利用した高密度読取り用磁気ヘッドを提供し、別の目的として書き込みも可能な磁気ヘッドの提供を可能とし、同時にこれら磁気ヘッドの製造方法を提供することにあり、簡単にいえば絶縁層膜を介在させた2組の多層強磁性体膜の中央部を絶縁層で隔離し、かつ両端を

近接させたことを特徴とするものであり、さらに書込み可能な磁気ヘッドは前記高密度読み取り磁気ヘッドの絶縁層に導電性コイルを埋設したことを特徴とするものであり、さらにはこれら磁気抵抗効果型磁気ヘッドの強磁性膜、絶縁層膜および絶縁層をマスク成膜方法で製作することを特徴とするものである。

以下図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第2図は本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドの1実施例を示す概略構造図であつて、たとえばガラス、水晶、アルミナ、シリコンあるいは絶縁層を施した金属等よりなる基板1上に、たとえば鉄ニッケル系材料(75~85%NiFe, Co-NiFe, またはMn-NiFe等)を熱着またはスパッタにて強磁性膜4<sub>0</sub>を形成し、ついで該強磁性膜2<sub>0</sub>の端部接続領域および端子部以外の領域に酸化珪素(SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>)、酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等よりなる絶縁層膜8<sub>0</sub>を熱着またはスパッタにて形成し、ついで強磁性膜4<sub>0</sub>を同様に形成すれば強

磁性膜4<sub>1</sub>および4<sub>2</sub>は端部接続領域で直列に接続され、絶縁層膜8<sub>0</sub>で互に絶縁された形となる。このようにして端部接続領域を左右端部に交互に配設して、絶縁層膜8<sub>1</sub>...と強磁性膜4<sub>1</sub>...を交互に熱着またはスパッタにて形成すれば強磁性膜4<sub>0</sub>が端部接続領域でつら折れ状に直列に接続された多層磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>が形成される。ついでバックヨーク部8<sub>1</sub>を除いた領域を除いて絶縁層7<sub>0</sub>を形成し、さらに中央部に絶縁層5<sub>0</sub>を形成する。しかし後多層磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>を多層磁気効果素子1<sub>2</sub>と同様の方法で熱着またはスパッタにより強磁性膜4<sub>0</sub>および絶縁層膜8<sub>0</sub>を形成する。このようにすれば絶縁層5<sub>0</sub>および7<sub>0</sub>は2群の磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>および1<sub>2</sub>に介装された形で形成されるが、絶縁層7<sub>0</sub>の厚さで磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面6のギャップを形成するため、この厚さが所定のギャップ寸法をうるよう絶縁層7<sub>0</sub>の厚さを調整する必要があり、また中央部の絶縁層7<sub>0</sub>および5<sub>0</sub>は磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>および1<sub>2</sub>の中央部での磁束の漏洩を小さく

するため厚く被覆している。またバックヨーク部8<sub>0</sub>は磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>および1<sub>2</sub>の磁路の短絡部分で、バックヨーク部8<sub>0</sub>で一方の磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>(または1<sub>2</sub>)から他の磁気抵抗効果素子1<sub>2</sub>(または1<sub>0</sub>)へ磁束が流れ易いように間隔は出来るだけ小さくすることが望ましい。なお磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>の第1層強磁性膜4<sub>0</sub>および磁気抵抗効果素子1<sub>2</sub>の最終層強磁性膜4<sub>0</sub>を形成時に導出端子9を同時に形成してもよい。また本説明はすべての強磁性膜4<sub>0</sub>が直列に接続された場合について説明を行なつたが、磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>および1<sub>2</sub>を形成する強磁性膜4<sub>0</sub>を直列、並列、部分的に直列に接続した磁気抵抗効果素子を並列、あるいは部分的に並列に接続した磁気抵抗効果素子を直列等の接続を端部接続領域で行なうような構成にすれば音量、感度等の調整も可能となる。また第8図の翼部概略平面図に示すように第2図の磁気抵抗効果型磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面6を較つた形状に形成すれば狭トラック書込みの磁気記録媒体の読み取りヘッド

に適した磁気ヘッドが実現できる。]

このような構造の磁気抵抗効果型磁気ヘッドは寸法的に非常に小さく、かつ中央部のみに絶縁層5<sub>0</sub>が介装され、かつ該絶縁層5<sub>0</sub>は層厚を以くすることが好ましいため、絶縁層5<sub>0</sub>上に被覆する磁気抵抗効果素子1<sub>0</sub>は形状が複雑となつて、写真鉛刻法では製作が極めて困難である。したがつて本発明の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを製作するためには第4図に示すような開口部をもつたマスクを組合せて熱着あるいはスパッタにより成膜を行なえば容易に製作が可能となつた。すなわち第4図は前述の3層磁気抵抗効果素子を2組組合せた磁気抵抗効果型磁気ヘッドの製造方法を熱着またはスパッタに使用するマスクを基準として説明したマスク開口部形状を示す平面図で図面番号は第2図の図面番号と同一にしている。まず第4図(a)は第1層の強磁性膜4<sub>0</sub>および導出端子9を形成するマスクであり、第4図(b)は第1層の絶縁層膜8<sub>0</sub>を形成するマスクで、絶縁層膜8<sub>0</sub>によって該層されない領域は第2層の強磁性膜4<sub>0</sub>との接続

領域である。第4図(d)は第2層の強磁性膜4bを形成するマスクで第1層の強磁性膜4aとは直列に接続するようマスクが形成されている。第4図(e)は第2層の絶縁層膜8b形成用マスクであり、第2層の強磁性膜4bを接続領域を除いて被覆している。さらに第4図(f)は第8層の強磁性膜4e形成用マスクで第2層の強磁性膜4bとは直列に接続するようマスクが形成されている。この上りにして磁気抵抗効果素子18が形成されるが、この場合強磁性膜用マスクと絶縁層膜マスクを交互に使用して多層磁気抵抗効果素子が形成できるが、各マスク開口部形状を所要の形状に形成することによつて強磁性膜を並列、直列等所要の接続をすることが可能である。また第4図(a)と第4図(e)のマスクは同一マスクでよいし、第4図(b)と第4図(d)とはマスク取付位置をずらして使用すれば同一マスクを使用することも可能である。

一群の磁気抵抗効果素子18を形成後第4図(b)のマスクで絶縁層膜を形成後、第4図(d)のマスクでバックヨーク部8となるべき領域を除いた絶縁

層7を形成するが、絶縁層7は磁気ヘッドのギヤップを形成するためその厚さは所要の厚さに成膜する必要がある。ついで第4図(g)のマスクで絶縁層5を所要の厚さに形成する。この場合第4図(f)と第4図(g)のマスクの使用順序は逆にしても差支えない。ついで磁気抵抗効果素子18を形成した時と同様にして強磁性膜4eおよび絶縁層膜8bを交互に形成し、最終の強磁性膜4fは導出端子9を同時に形成して一群の磁気抵抗効果素子14を形成する。たゞし導出端子9は他の導体金属を同様のマスク成膜方法を用いて形成してもよく、素子部分の上に保護層を形成してもよい。

成膜プロセスが終了すればこれを切りだし、基板がスライドを兼ねる場合はスライドの加工を行ない、基板がスライドを兼ねない場合はスライドにガラス接着等の方法で張付けて磁気ヘッドに加工する。この場合磁気記録媒体対向面6はツップ等にて仕上げる。

また第8図に示すような斜トラック書き込みの磁気記録媒体の読み取りヘッドに適した磁気ヘッドと

して磁気記録媒体対向面6を絞つた形状に配設した磁気ヘッドについては第4図(a), (e), (f)および(g)等の強磁性膜形成用マスクの磁気記録媒体対向面6の形状を絞つた形とすれば同様に製作することが可能である。

このように各構成用のマスクを用いて、各マスクの基準位置を正確に与えることによつて、各膜間の相互位置が的確に決定され精度の高い歩留りの良好な磁気抵抗効果型磁気ヘッドを形成することができる。この場合同一マスク上に複数個の開口部を精度良く配設すれば、複数個の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを形成することができ、またマルチチャンネル用磁気ヘッドの製作にも適用できる。さらにギヤップの調整によつて高密度磁気記録媒体の読み取りも可能となる。

以上説明した磁気抵抗効果型磁気ヘッドは読み取り専用のものであるが、第6図(a), (b)に示す磁気抵抗効果型磁気ヘッドの断面図のように絶縁層5に導電性コイル10を埋設すれば磁気抵抗効果素子18および14を書き込み時の磁路として利

用でき、書き込み読み取り兼用の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを実現することができる。図において図面番号は第2図の図面番号と同一にしているが、基板1上に前記のような方法で磁気抵抗効果素子18を形成し、該磁気抵抗効果素子18上にギヤップ7形成用絶縁層を被覆し、その上に絶縁層5および導電性コイル10を被覆して、該導電性コイル10を絶縁層5に埋設するよう形成し、しかるのち磁気抵抗効果素子14を形成して磁気ヘッドを完成させる。この場合導電性コイル10はマスク成膜法、写真蝕刻法等の方法で形成するが、該導電性コイル10は書き込み時のみに使用するので5ターン程度あれば充分であるので、磁気ヘッドの寸法を変えることなく絶縁層5に埋設することができる。

以上の説明で明らかのように、本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドとその製造方法によれば、<sup>翌</sup>絶縁層膜を介在させた2組の多層強磁性膜層を絶縁層で遮絶し、両端を近接させた磁気抵抗効果型磁気ヘッドは、従来シールド膜に吸収された磁気

記録媒体からの漏洩磁束を効率よく吸収し、また流入磁束の還流路を他の磁気抵抗効果素子で構成し、その間を絶縁層で隔離して磁路中での漏洩磁束を減少させ、流入磁束を効率よく吸収できる高密度読み取り磁気ヘッドがえられ、さらに二組の強磁性膜群を隔離する絶縁層内に導電性コイルを構成することにより書き込み可能な磁気抵抗効果型磁気ヘッドも実現することができる。その上この製造方法にマスク成膜方法を用いて強磁性膜、絶縁層膜および絶縁層等を形成すれば高精度で歩留りのよい磁気抵抗効果型磁気ヘッドをうることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の磁気抵抗効果型磁気ヘッドの断面図、第2図は本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドの1実施例をしめす概略斜視図、第3図は本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドの別の実施例を示す要部概略平面図、第4図は本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドの製造に用いるマスク説明図、第5図は書き込み可能な磁気抵抗効果型

特開昭57-109120(4)

図において 1 は基板、 2 はシールド膜、 3 ～ 6 は絶縁層、 7 は強磁性膜、 8 は絶縁層、 9 は磁気記録媒体対向面、 10 はギャップ、 11 はバックヨーク部、 12 は導電性コイル、 13 および 14 は磁気抵抗効果素子群である。

代理人 斯理士 松 阁 宏四郎

